

(VII-21) 腐植土抽出バクテリアを用いた下水汚泥のコンポストによる汚泥の減量

国士舘大学大学院 学生員 ○渡辺千洋
国士舘大学工学部 正会員 金成英夫

1. はじめに

下水汚泥のコンポストは、下水中に含まれている資源を農地に還元する合理的方法である。調査したコンポストプラントは、下水汚泥に腐植土から抽出し高濃度に培養した微生物群を用いて、コンポストプラントの無臭化をしようとしたものである。培養液の散布によってコンポストプラントからの臭気の発生はある程度防止することができたが、それに加えて、コンポスト汚泥の重量が大きく減少するのが特徴である。

本研究は、無臭化を目的とし腐植土から抽出した細菌を用いてコンポストした場合の汚泥量の減量について主に報告するものである。

2. コンポストプラントの概要

調査したコンポストプラントは、混合層で搬入汚泥と循環チップを混合し、さらに、100～200倍に希釈した腐植土抽出細菌溶液（以下、Hi-DEMという）を散布し、均一になるように混合している。ここで、循環チップとは、古木材を2～3cm角で長さ5～10cm程度に砕いた木材チップを汚泥に混合している。この木材チップは分解速度が遅いため、プラント内を数回循環し、最終的にはコンポスト製品と一緒にプラント外に引き出されている。この循環している木材チップを循環チップとしている。

汚泥、循環チップおよびHi-DEM希釈液と混合後、コンポスト堆積物は発酵槽で昼間だけエアレーションし、夜間（17:00から8:00まで及び週末、休日）はエアレーションしない条件で発酵させている。

3. 搬入汚泥の性状

1998年8月3日に搬入された下水汚泥（栃木県Nセンター脱水ケーキ）の分析結果を表-1に示す。この搬入された脱水ケーキにショベルローダーで循環チップを18杯（1杯約1.5m³）ほど混ぜ、150倍に希釈したHi-DEM液を70ℓほど散布しながら、約1時間ほどショベルローダーで混合した。その結果、汚泥ケーキ+循環チップの容積は、ショベルローダーで26杯になった。このコンポスト堆積物を長さ7.7m、幅5mおよび高さ1.9m（最も高い所で）程度に積上げ、エアレーションを開始し発酵させた。このコンポスト堆積物の温度変化を図-1に示す。発酵温度は3日目で最高温度の70度に達しており、その後、温度は徐々に低下し、9月5日付近には急激に温度が低下し、発酵が終了している。

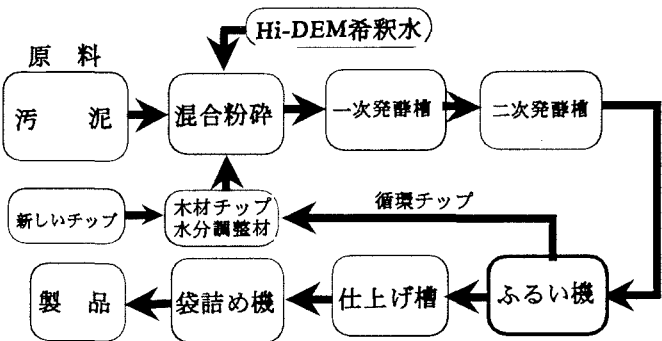


図-1 コンポスト工場フローシート

表-1 搬入汚泥の性状

項目	含有率等
湿潤重量	8 350kg
pH	5.8
含水率	81.4%
強熱減量	83.6%
全窒素	6.69%
アンモニア性窒素	3.72%
硝酸性窒素	0.0056%
全炭素	31.3%
リン酸態リン	1.85%

Keyword : 下水汚泥, コンポスト, 無臭化, 減量

連絡先 : 東京都世田谷区世田谷 4-28-1, 03-5481-3261, Fax 03-5481-3281

4. コンポストによる汚泥量減少

二次発酵を終了した後のコンポスト汚泥は、搬入からほぼ1ヶ月後の9月9日に発酵が終了したものと判断し、湿潤状態で重量を測定した。ところが、このコンポスト汚泥は、2mmのフルイを通っているが、微細な木材片が混入している。このため、このコンポスト汚泥（汚泥+微細チップ）をフルイ分けし、その結果を表-2に示す。

フルイ分けた物を黙視で観察した結果、425 μ mのフルイ目を通過しないものは、微細な木材チップであり、汚泥は425 μ mを通過していると判断した。

このフルイ分け結果をもとに、コンポストによる汚泥の減量の計算結果を表-3に示す。湿潤重量をもとにすると、木材チップを除外した汚泥量は搬入汚泥量の約1/15である。一方、乾燥重量をもとにした搬入汚泥量は1553kgであるのに対して、木材チップを除外したコンポスト汚泥量は371kgであり、約1/4に減量している。従来のコンポスト法では、湿潤重量は1/2、乾燥重量は2/3に減量化するとされている¹⁾ことを考慮すると、かなりの減量化が行われている。

5. まとめ

腐植土から抽出した細菌群（Hi-DEM）を撒布した下水汚泥のコンポストについてまとめると以下ようになる。

- (1) Hi-DEMを下水汚泥に撒布することにより、臭気の発生をかなり押さえることができる。
- (2) 発酵温度は3日目ぐらいに最高となり、一ヶ月程度の発酵期間でコンポストが終了する。
- (3) コンポスト汚泥の残存率は湿潤重量をもとにすると0.064で、乾燥重量をもとにすると0.239であり、従来のコンポスト法に比べて、汚泥の減少率がきわめて大きい。

〔謝辞〕 この研究を進めるに当たって、コンポスト工場での測定を許可いただきました(株)栃木コンポスト社長吉成 一氏および温度測定等に協力いただきました渡辺和夫氏に感謝いたします。

〔参考文献〕

- 1) 茅野充男：下水汚泥コンポスト入門，日本下水道協会，pp.73，1983

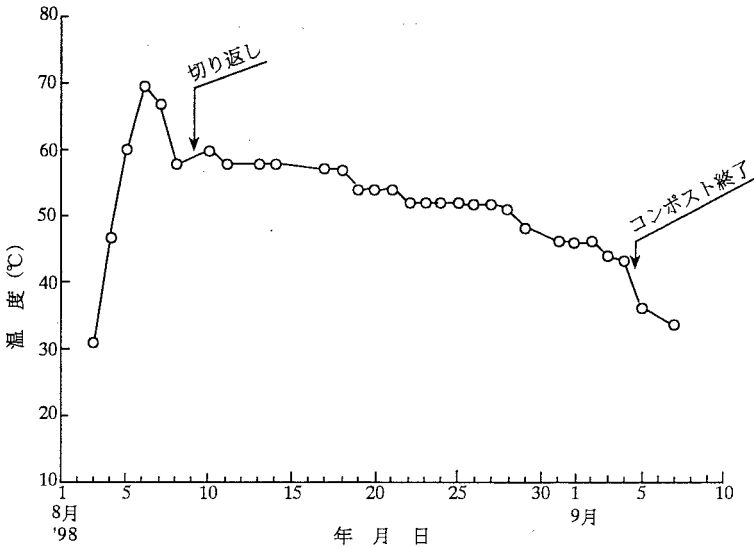


図-2 コンポストの発酵温度

表-2 コンポスト汚泥のフルイ分け結果

フルイ目	湿潤重量(g)	含水率(%)
2mmを通過しないもの	0.70	16.7
850 μ mを通過しないもの	90.0	30.3
425 μ mを通過しないもの	120.0	30.5
425 μ mを通過したもの	205.0	30.9
全 体	415.7	30.6*

*)計算値

表-3 コンポスト汚泥の重量と汚泥残存率

	搬入汚泥	コンポスト汚泥	汚泥残存率
湿潤状態	8 350kg (81.4%)	1 090kg(30.6%) 537kg(30.9%)	0.131 0.064
乾燥状態	1553kg	756kg 371kg	0.487 0.239

() 内は含水率
上段は循環チップを含む
下段はコンポスト汚泥のみ